

**KRYSZTAŁY – OD MINERALOGII  
DO RENTGENOWSKIEJ ANALIZY  
STRUKTURALNEJ**

**CRYSTALS – FROM MINERALOGY TO X-RAY  
STRUCTURAL ANALYSIS**

**Anna E. Koziol**

*Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii,  
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie  
e-mail: [anna.koziol@mail.umcs.pl](mailto:anna.koziol@mail.umcs.pl)*

---

Abstract

Początki

1. Petrografia (z krystalografią)
2. Lata 1951-1956
3. Badania krystalograficzne i krystalochemiczne
4. Rentgenografia stosowana
5. Rentgenowska analiza strukturalna

Uwagi końcowe

Piśmiennictwo cytowane

---

---

**Prof. dr hab. Anna E. Koziol** – chemiczka, krystalografka. Świadectwo maturalne uzyskała w Technikum Chemicznym w Lublinie. Po studiach chemicznych na UMCS otrzymała stopień magistra w roku 1975 i została zatrudniona na Wydziale Mat-Fiz-Chem UMCS. Rozprawę doktorską przygotowała pod kierownictwem prof. dr hab. Zofii Kosturkiewicz w czasie studiów w Środowiskowym Studium Doktoranckim Chemii i Biochemii PAN w Poznaniu (lata 1976-1980). Obrona doktoratu w roku 1980 na Wydziale Chemii UAM. Tworzyła laboratorium rentgenografii strukturalnej oraz program nauczania krystalografii na Wydziale Chemii UMCS. Dwuletnia praca jako krystalografa wydziałowego na University of Florida w Gainesville (FL, USA; 1985–1987). Habilitacja na Wydziale Chemii UJ (rok 1993). Tytuł profesora otrzymała w roku 2017. Główna metoda badań – rentgenografia strukturalna monokryształów; przedmiot badań – stereochemia cząsteczek, układy supramolekularne, związki biologicznie aktywne. W latach 1994–2008 kierownik Zakładu Krystalografii UMCS. Od roku 1999 jest wybieranym członkiem Komitetu Krystalografii PAN (przy Wydziale III Nauk Ścisłych i Nauk o Ziemi). Od roku 2005 jest członkiem komitetu naukowego czasopisma *Structural Chemistry* (Editor-in-Chief Prof. Istvan Hargittai). Należy do trzech towarzystwa naukowych, są to: Polskie Towarzystwo Chemiczne, Polskie Towarzystwo Krystalograficzne i Lubelskie Towarzystwo Naukowe. W Oddziale Lubelskim PTChem pełniła funkcję skarbnika w okresie 1994–2000, a później była m.in. przewodniczącą komisji rewizyjnej Oddziału Lubelskiego (2000–2003) i członkiem Głównej Komisji Rewizyjnej (2003–2006).



<https://orcid.org/0000-0001-5339-7505>

## ABSTRACT

This work is an attempt to present the history of structural research at the new university, which was established after the war in 1944. The university was created from scratch – based on random buildings, by people with different experience and mostly displaced from their hometowns. At the Faculty of Natural Sciences of the Maria Curie-Skłodowska University in the years 1945–1951, crystallography was part of geological and mineralogical research. Students of the Faculty of Natural Sciences and Pharmacy had a "crystallography" section among the subjects they studied. After the reorganization of the university structure, the Department and next the Laboratory of Crystallography became part of the Faculty of Mathematics, Physics and Chemistry. Crystallography was taught only to chemistry students, and the subject of research was phase transformations of two-component systems. It was the crystal chemistry of solid phases, studied mainly by thermal and microscopic methods. Equipping the laboratory with an X-ray generator and cameras-goniometers for photographic registration of diffraction patterns, and later for counter collection on a powder diffractometer, enabled the use of the applied X-ray crystallography. Phase transformations of zeolites, polymer structures (degree of crystallinity) and porous materials were investigated. The use of the SAXS method made it possible to extend the research to nano- and microcrystalline phases. And above all, equipping the laboratory with single-crystal X-ray diffractometers makes it possible to study what is basic and most important in chemistry, i.e. the structure of newly synthesized compounds. Analysis of the stereochemistry of molecules, including the determination of absolute configurations, allows the correlation of physicochemical, spectroscopic and biological properties with the structure of compounds. Such research is currently carried out by crystallographers from the Faculty of Chemistry of UMCS in cooperation with, among others, medical universities.

Keywords: history of research, crystallography, single-crystal X-ray crystallography, applied X-ray crystallography

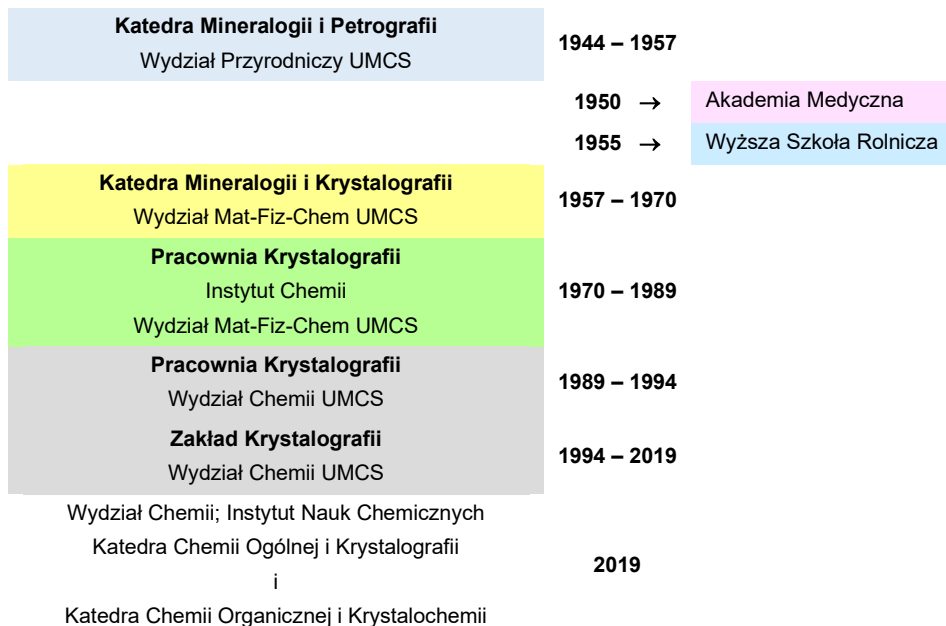
Słowa kluczowe: historia badań, krystalografia, rentgenografia strukturalna monokryształów, rentgenografia stosowana

---

## POCZĄTKI

W ciągu osiemdziesięciu lat obszar badań strukturalnych fazy stałej przeszedł na UMCS skrócony i przyspieszony cykl rozwojowy, odpowiadający kilkusetletniej historii krystalografii w naukach przyrodniczych [1]: od badań minerałów, przez syntezę i analizę dwuskładnikowych faz nieorganicznych i organicznych, modyfikowanych zeolitowych preparatów proszkowych – do krystalochemii organicznej monokryształów i układów supramolekularnych.

W dekreście powołującym Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej [2], jednocześnie powołano cztery wydziały: lekarski, przyrodniczy, rolniczy i weterynaryjny, a kilka miesięcy później utworzono też wydział farmaceutyczny. Wydział Przyrodniczy UMCS w chwili powstania, czyli w październiku 1944 roku, składał się z czterech katedr chemicznych, a jedną z nich była Katedra Mineralogii i Petrografii. Kolejne zmiany nastąpiły w latach 1950-tych, po utworzeniu Akademii Medycznej, oraz po utworzeniu Wyższej Szkoły Rolniczej, do których przeniesiono część wydziałów i katedr UMCS. Z tego powodu Katedrę Mineralogii i Petrografii przemianowano na Katedrę Mineralogii i Krystalografii. Została ona włączona do Wydziału Mat-Fiz-Chem UMCS. W roku 1970 Katedrę przekształcono w Pracownię Krystalografii, natomiast w roku 1994 powstał Zakład Krystalografii. Dalsze rozszady administracyjno-personalne nastąpiły po zmianie statutu i regulaminu organizacyjnego uczelni w roku 2019 (Rys. 1) [3].



Rysunek 1. Zmiany nazw jednostek ze słowem *krystalografia* w nazwie.

Figure 1. Changes to the names of administrative units containing the word *crystallography* in their name.

Obszar i tematyka badań prowadzonych w katedrze/pracowni/zakładzie krystalografii zmieniały się wraz z kierownikami i wraz z zatrudnionymi w nich osobami. Dlatego dalsze informacje o pierwszych czterdziestu latach pracy będą podzielone na okresy lat pracy kierowników, ich działalności naukowej i dydaktycznej na UMCS.

Kierownikami tych jednostek byli:

1945-1951	prof. dr hab. Maria TURNAU-MORAWSKA
1952 -1956	<i>vacat</i>
1957-1970	prof. dr Tadeusz PENKALA
1970-1986†	doc. dr Anna BARCICKA
1986-1991	prof. dr hab. Janusz BARCICKI – kurator Pracowni Krystalografii
1991-1994	prof. dr hab. Andrzej DAWIDOWICZ – kurator Pracowni Krystalografii
1994-2008	prof. dr hab. Anna KOZIOŁ
2008-2019	prof. dr hab. Stanisław PIKUS

W latach od 1945 do 1951 Katedra Mineralogii i Petrografii mieściła się w kilku pokojach w budynku przy ulicy Głowackiego 2; część ćwiczeń odbywała się w budynku pobliskiego Liceum im. Staszica. Oprócz dydaktycznej sali ćwiczeń z mineralogii i geologii oraz laboratorium chemicznego do analizy skał, stworzono również muzeum mineralogiczno-petrograficzne z bardzo dużą kolekcją minerałów i skał, zorganizowano też bibliotekę z podstawowymi podręcznikami. Kiedy pierwsza kierownik Katedry, prof. Maria Turnau-Morawska została przeniesiona do pracy na Uniwersytecie Warszawskim, kilka przyrządów przekazano na UW. Pozostały sprzęt naukowy i meble umieszczono w gmachu fizyki przy ul. Nowotki, nastąpiła redukcja pomieszczeń do dwóch pokoi. Taki stan utrzymywał się w latach 1952–1965, a potem Katedrę przeprowadzono do dwóch pomieszczeń na ul. Głowackiego 2. Złe warunki lokalowe były przyczyną tego, że nie można było zatrudniać nowych pracowników i prowadzić prac badawczych. Działania pracowników Katedry – etatowych lub pracujących na zlecenie – ograniczyły się do prowadzenia zajęć dydaktycznych. W 1957 roku dojeżdżającym z Warszawy kierownikiem Katedry został doc. dr Tadeusz Penkala, pracujący na UMCS do roku 1970, gdy nie uzyskał zgody na przedłużenie zatrudnienia. Prof. Penkala publikował wyniki badań z afiliacją UMCS, co – przy braku możliwości syntez analizowanych układów w Katedrze – wskazuje na to, że te syntezy były wykonywane na UW. Dopiero po oddaniu do użytku w roku 1972 gmachu tzw. Dużej Chemii, w Pracowni Krystalografii kierowanej już przez doc. dr Annę Barcicką, możliwe było wykonywanie prac badawczych przez większy zespół pracowników i studentów.

## 1. PETROGRAFIA (z krystalografią)

Pierwsze osoby zatrudniane na Uniwersytecie na etatach naukowo-dydaktycznych były w większości pracownikami dawnych Uniwersytetów Lwowskiego lub Wileńskiego.

W latach 1945–1951 kierownikiem Katedry Mineralogii i Petrografii UMCS była **prof. dr Maria Turnau-Morawska**. Urodziła się 28 maja 1899 w Mikulicach koło Przeworska (zm. 28.07.1980 w Warszawie). Jej ojcem był Jerzy – erudyta, hodowca nasion zbóż, propagator agrokultury, pisarz i malarz. Po ukończeniu gimnazjum we Lwowie i zdaniu matury, studiowała na Uniwersytecie Jana Kazimierza w latach 1923-1928, gdzie uzyskała dyplom nauczyciela fizyki i chemii w szkołach średnich. Interesowała się też petrografią i w roku 1929 otrzymała stopień doktora filozofii. Podstawą tego awansu była innowacyjna praca o skałach niekrystalicznych: *Dewon okolic Pelczy na Wołyniu* [4], wykonana pod opieką prof. Juliana Tokarskiego, opublikowana w periodyku *Kosmos* – czasopiśmie Polskiego Towarzystwa Przyrodników.

Później (1928–1932) została zatrudniona jako starsza asystentka w Katedrze Mineralogii i Petrografii Politechniki Lwowskiej. Po ślubie mieszkała z mężem w Tarchominie i prowadziła amatorskie badania petrograficzne w Tatrach. Po wojnie, w roku 1944 wróciła do pracy naukowej, przez kilka miesięcy była asystentką w Zakładzie Geologii UJ w Krakowie, a od roku 1945 do 1951 kierowała Katedrą Mineralogii i Petrografii oraz była przez pewien okres kuratorką Zakładu Geologii UMCS. W roku 1946 habilitowała się na Uniwersytecie Jagiellońskim, przedstawiając badania mikroskopowego opisu skał: *Z mikrogeologii trzonu krystalicznego Tatr* [5].



Dr Maria Turnau  
(rok 1928)

Prace badawcze Marii Turnau-Morawskiej obejmowały przede wszystkim petrografię skał osadowych. Analiza tej grupy skał była jej specjalnością i traktowana jest wśród geologów jako współtwórczyni tej dziedziny. Podstawą badań była ilościowa analiza mikroskopowa i analiza chemiczna wagowa skał, pozwalające na ustalenia ich składu chemicznego i identyfikację minerałów. W czasie pracy na UMCS badała skały Lubelszczyzny, Tatr, Gór Świętokrzyskich, rozpoczęła też badania nad skałami sudeckimi. Analizowane były również surowce mineralne pod względem możliwych zastosowań jako materiały budowlane, między innymi analizowano piaski Wyżyny Lubelskiej. Jednocześnie, bazując na badaniach wykonywanych przez siebie i pracowników, zgromadziła obszerne zbiory minerałów i skał. Te badania prowadzone na UMCS, prof. Turnau-Morawska ogłosiła drukiem w 12 pracach petrograficznych, a asystenci opracowali 5 prac (przeważnie magisterskich) [np. 6-10]. Publikacje ukazywały się m.in. w czasopiśmie *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska - Sectio B - Geographia, Geologia, Mineralogia et Petrographia* i w *Archiwum Mineralogicznym*. Publikowane przez nią były również artykuły popularno-naukowe.

Pierwszy zakupiony dla Katedry sprzęt naukowo-dydaktyczny to: stereoskopowe mikroskopy mineralogiczne, mikroskopy polaryzacyjne, maszyna do cięcia minerałów, szlifierka, tygły platynowe, wagi i piece elektryczne.

Jako asystentka w latach 1945–49 pracowała w Katedrze mgr Maria Szaynowska-Jahn [11] (†2020); była ona absolwentką geografii Uniwersytetu Lwowskiego. Później wraz z mężem, Alfredem Jahnem – również geografem, naówczas adiunktem w Katedrze Geografii UMCS – przeniosła się do Wrocławia. Prof. Alfred Jahn został kierownikiem Zakładu Geografii Fizycznej UW, a w latach 1962–68 był rektorem Uniwersytetu Wrocławskiego.

Z powodu braków kadry naukowej, w Katedrze na etatach młodszych asystentów byli zatrudniani studenci, głównie geografii. Byli to: Jan Trembaczowski (w latach 1945–1949), Kazimierz Łydka (1949–1951) i Józef Edward Mojski (1949–1951). Późniejsze zdarzenia pokazały, że ci absolwenci po uzyskaniu dyplomów magistra, rozpieczęśli się po całej Polsce i tworzyli inne katedry lub zakłady petrografii, geologii lub geografii.

Jan Trębaczowski (†1998) przeniósł się na Śląsk, gdzie na Uniwersytecie Śląskim był jednym z pierwszych organizatorów tworzących Instytut Geografii. Kazimierz Łydka (†2000) studiował geografii i petrografię; po ukończeniu studiów został zatrudniony w Instytucie Geochemii, Mineralogii i Petrologii Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Józef Edward Mojski (†1999) był studentem geografii i zatrudniony został w Katedrze Mineralogii i Petrografii jako kreślacz oraz rysownik obrazów mikroskopowych. Współuczestniczył w ten sposób w przygotowaniu prac naukowych, zbierał również materiały geologiczne. Prof. Mojski, późniejszy pracownik Państwowego Instytutu Geologicznego i *doctor honoris causa* UMCS, napisał wspomnienia o prof. Marii Turnau-Morawskiej. Ta publikacja jest wydrukowana w *Annales UMCS* [12]; wspomnienia prof. Mojskiego są bardzo osobiste, ujmujące i wzruszające. Pokazują one jak prof. Turnau-Morawska wpływała swoją osobowością na sposób pracy, sposób

badań i sposób zachowania się młodych ludzi.

W roku 1951 na polecenie ministerstwa prof. Maria Turnau-Morawska objęła kierownictwo Katedry Mineralogii i Petrografii, a potem Zakładu Petrografii Skał Osadowych, na Wydziale Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Wywiozła ze sobą do Warszawy część wyposażenia (mikroskop i piece elektryczne).

W pierwszym pięcioleciu istnienia UMCS w Katedrze Mineralogii i Petrografii prowadzono wykłady i ćwiczenia dla studentów Wydziału Przyrodniczego i Farmaceutycznego. Studenci chemii zaliczali przedmiot mineralogia z krystalografią, studenci fizyki i matematyki – krystalografię i optykę kryształów, geografowie – petroграфиę, a farmaceuci – mineralogię z geologią. Po odłączeniu Wydziału Farmaceutycznego, przedmiotami nauczonymi były: mineralogia z krystalografią dla chemików, krystalografia dla fizyków i petrografia dla geologów. Zajęcia dydaktyczne podporządkowane były aktualnym programom studiów, ustalonym centralnie przez ministerstwa.

## 2. LATA 1951–1956

Po odejściu prof. Marii Turnau-Morawskiej z UMCS do UW, o czym wspominało wcześniej, w latach 1951–1956 zapanował zastój i regres w pracach Katedry. Działalność Katedry ograniczała się jedynie do prowadzenia wykładów i ćwiczeń z krystalografii i krystalochemii dla chemików. Informacje o minerałach i ich składzie były przekazywane w minimalnym zakresie na wykładach z chemii ogólnej i nie-organicznej.

Etatową pracownicą w tym czasie była chemiczka mgr Pelagia Mroczek-Matysiak, zatrudniona przez prof. Turnau-Morawską w roku 1950. Jako asystent, a potem starszy asystent, prowadziła ona ćwiczenia z krystalografii; w roku 1955/56 – wykłady i ćwiczenia. Jednocześnie pracowała naukowo w Katedrze Chemii Nieorganicznej. Zwolniła się z pracy na UMCS z dniem 31.12.1955. W międzyczasie, przez jeden semestr roku akademickiego 1951/52, na umowę jako kontraktowy wykładowca, pracował dr Tomasz Białas – krystalograf mieszkający w Warszawie.

W takiej sytuacji dziekan Wydziału Mat-Fiz-Chem UMCS zwrócił się z prośbą do prof. Marii Turnau-Morawskiej o zarekomendowanie osoby krystalochemika lub krystalografa, który byłby chętny do pracy na UMCS. Poleciała ona doc. dr. Tadeusza Penkałę, który został zatrudniony jako kierownik Katedry Mineralogii i Krystalografii od dnia 1 lutego 1957 r.

Rada Wydziału Przyrodniczego chciała stworzyć zespół pracowników zdolnych do prowadzenia prac chemicznych w pełnym zakresie metod badawczych, w tym rentgenograficznych. Z tego powodu prof. Włodzimierz Hubicki, kierownik Katedry Chemii Nieorganicznej, wysłał swojego asystenta (w latach 1951–3) mgr. Edwarda Juchno na studia aspiranckie do Moskwy na Uniwersytet Łomonosowa. W roku 1957 E. Juchno uzyskał stopień kandydata nauk na podstawie pracy o krystalochemii kompleksów niklu. Powrócił do Lublina, pracował w Katedrze Mineralogii i Krystalo-



grafii w roku akademickim 1957/58, a następnie wyjechał do ZSRR do żony Rosjanki i nie powrócił do Polski.

I tak zakończyło się na UMCS współlistnienie krystalografii, jako narzędzia opisu i analizy, z mineralogią i petrografią.

W tym miejscu warto przypomnieć, co się kryje pod pojęciem „*krystalografia*”: jest to dziedzina nauk, której obiektem badań jest faza krystaliczna – naturalna bądź syntetyczna. Takie badania mogą być wykonywane na różnych poziomach. Od analizy kształtu kryształu, po określenie położenia jąder atomowych lub map gęstości elektronowej w sieci krystalicznej. Pierwsze badania morfologii kryształu w mineralogii stworzyły dział tzw. krystalografii geometrycznej – z teorią symetrii grup punktowych i przestrzennych – i początki krystalofizyki. Odkrycie promieni Roentgena i ich wykorzystanie przez Lauego i Braggów do dyfrakcji na atomach fazy stałej, stworzyły rentgenografię. Z kolei wyniki rentgenograficznych czy neutronograficznych badań strukturalnych są niezbędne w różnych działach nauk przyrodniczych do korelowania zależności pomiędzy strukturą fazy krystalicznej lub cząsteczki a jej własnościami. W chemii, biochemii, farmacji, medycynie, fizyce, elektronice, materiałoznawstwie itd. każda z analiz odwołuje się do informacji o jakiejś „strukturze”. W badaniach wykorzystuje się kilka efektów oddziaływania promieniowania rentgenowskiego

– absorpcję, rozpraszanie, dyfrakcję – z materią otrzymaną w różnej postaci – amorficznej, nanokrystalicznej, mikrokryształicznej, polikryształicznej, warstewek 2D, monokryształów. W chemii podstawową wiedzę uzyskiwaną z rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów jest informacja o stereochemii związku, konformacji czy absolutnej konfiguracji.

### 3. BADANIA KRYSTAŁOCHEMICZNE I KRYSTAŁOGRAFICZNE

Od lutego 1957 roku kierownikiem Katedry został doc. dr Tadeusz Penkala i naówczas zmieniono też nazwę na Katedrę Mineralogii i Krystalografii. Adiunktami w tej Katedrze zostali, najpierw kandydat nauk Edward Juchno (1957/58), a od roku 1964 – dr Anna Barcicka.

**Prof. dr Tadeusz Penkala** urodził się 1 grudnia 1912 roku w Gąbinie (pow. Gostynin) [13]. W roku 1935 rozpoczął studia na Uniwersytecie Warszawskim na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym. Pod kierunkiem prof. Zygmunta Weyberga i prof. Wojciecha Świątosławskiego studiował krystalografię i chemię. Jako student został w 1938 asystentem w Zakładzie Mineralogii i Petrografii u prof. Weyberga. Po wojnie w 1945 wznowił studia na UW i wrócił na dawne stanowisko do Zakładu Mineralogii i Petrografii. W 1946 uzyskał magisterium z filozofii w zakresie krystalografii (pod kierunkiem Antoniego Łaszkiwicza), a w 1949 w zakresie chemii

fizycznej (opiekun naukowy i promotor – Wojciech Świętosławski).



Prof. dr Tadeusz Penkala

Pracował też jako wykładowca na Wydziale Farmaceutycznym (1945–1950) oraz w Szkole Głównej Służby Zagranicznej (1950–1953). Doktorat uzyskał w 1952 na podstawie pracy *Roztwory stałe i eutektyki dwuskładnikowe utworzone przez szereg homologów z jednym ze składników*. W tym samym roku powrócił na Wydział Geologii UW do Zakładu Mineralogii i Petrografii. W latach 1962–1969 był kierownikiem Zakładu Chemii Mineralnej, a później także dziekanem Wydziału Geologii UW (1968–1972). W 1954 otrzymał tytuł docenta, w roku 1969 został mianowany profesorem nadzwyczajnym. W latach 1957–1970 dodatkowo kierował Katedrą Mineralogii i Krystalografii na UMCS, dojeżdżając z Warszawy. Potem, gdy nie uzyskał zgody na przedłużenie zatrudnienia na UMCS, pracował już tylko na Wydziale Geologii UW. Zmarł w Warszawie 8 lutego 1983 roku.

Badania naukowe prowadzone przez niego – i adresowane jako wykonane w Katedrze na UMCS – dotyczą głównie krystalochemii układów dwuskładnikowych. Są kontynuacją tematyki prac, jakie prowadził do doktoratu [14, 15], czyli są częścią analiz faz otrzymanych w laboratorium, a nie naturalnych minerałów. Ze względu na brak możliwości technicznych na UMCS, syntezy były wykonywane w laboratorium na UW.

Prof. Tadeusz Penkala badał kryształy jonowe. Były to dwuskładnikowe roztwory stałe i mieszaniny eutektyczne tworzone przez jeden składnik z przedstawicielami serii homologicznych w kryształach nieorganicznych (przykładowy skład –  $Me^+X^-$ , kationy i aniony jednowartościowe (fluorowce); aniony  $AO_3^{2-}$ ,  $AO_4^{2-}$ ; kationy dwuwartościowe). Problemy analizowane w tych pracach wymagały rozwiązania wielu współzależności [16]. Analizowany był wpływ rozpuszczalników, wpływ polarności jonów na tworzenie się roztworów i eutektyków, czy też wpływ promienia jonowego na stosunek składników w solach binarnych. Określał także możliwości tworzenia miesza-

nych faz różnego typu przez związki organiczne, np. chlorowcowe pochodne węglowodorów aromatycznych. Metody stosowane w tych badaniach, to głównie analiza termiczna.

W ramach wymaganych w tym czasie przez ministerstwo badań rokujących wdrożenia przemysłowe, prof. Penkala prowadził przeróbkę minerałów i analizę możliwości wykorzystania ich w budownictwie. Dla przykładu – we współpracy z pracownikami Politechniki Warszawskiej badany był magnezyt [17]. Prof. Penkala był też współautorem podręcznika w tej dziedzinie [18]. Metody badawcze użyte w wymienionych pracach to analiza termiczna, mikroskopia optyczna (mikroskop polaryzacyjny) oraz elektronowa.

Dorobek naukowy prof. Tadeusza Penkali, np. w pierwszym dziesięcioleciu jego pracy na UMCS, to publikacje: w *Biuletynie Akademii Nauk* (7 prac), w *Annales UMCS* (4 prace), w *Rocznikach Chemii* i *Archiwum Mineralogicznym* (po jednej pracy).

Ponadto jego wykształcenie, szerokie zainteresowania, zamiłowania dydaktyczne oraz zrozumienie potrzeb, zaowocowały opracowaniem kilku skryptów akademickich i podręczników, wśród których najważniejszymi są:

- T. Penkala – *Optyka kryształów*; Wyd. Geologiczne, Warszawa 1955
- T. Penkala – *Elementy mineralogii*; PWN, Warszawa 1956
- T. Penkala – *Elementy mineralogii i krytalografii*; PWN, Warszawa 1965
- T. Penkala – *Zarys krystalochemii*; PWN, Warszawa 1966
- T. Penkala – *Podstawy chemii ogólnej*; PWN, Warszawa 1969
- T. Penkala – *Elementy krystalografii geometrycznej*; PWN, Łódź 1970

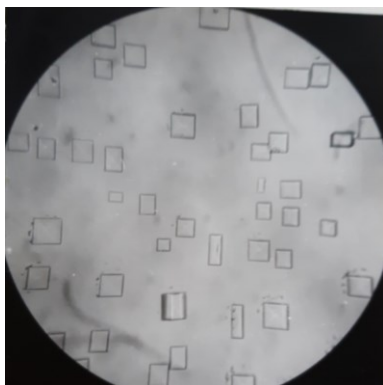
Niektóre z nich były wielokrotnie wznawiane i przez bardzo długi okres były używane na zajęciach dydaktycznych jako źródła podstawowych informacji. Wybrane rozdziały dotyczące podstaw krystalochemii i krystalofizyki są nadal godne polecenia.

Laboratorium badawcze Katedry zostało wzbogacone przez prof. Tadeusza Penkałę o kolejne mikroskopy do optycznych badań minerałów, m.in. polaryzacyjne ze stolikiem Fiedorowa, goniometry odbiciowe. Prof. Penkala zdawał sobie sprawę z tego, że badania strukturalne są w pełni wartościowe, gdy stosuje się metody dyfrakcyjne – np. rentgenografię. Z sukcesem zdobył pieniądze na pierwszy generator rentgenowski produkcji radzieckiej URS-60 (1967 r.). Jednocześnie z generatorem zakupione były kamery do rejestracji fotograficznej obrazu dyfrakcyjnego. Były to kamery Debye'a-Scherrera do zdjęć proszkowych oraz komplet kamer-goniometrów do badań monokryształów – Lauego, Weissenberga i KFOR (de Jonga-Boumana), które zostały uruchomione dopiero w roku 1980 przez Annę Koziół.

Od kiedy krystalografowie weszli w skład Wydziału Mat-Fiz-Chem, program nauczania przedmiotu był przeznaczony tylko dla studentów chemii. W wymiarze po 45 godzin wykładu i ćwiczeń studiowano krystalografię geometryczną, krystalochemię i podstawy rentgenowskich metod badania struktury ciała stałego (proszków). W czasie ćwiczeń przeważała analiza morfologii kryształów, część modeli prof. Penkala przywoził

ze sobą z Warszawy. Prof. Penkala w czasie kilkunastu lat pracy na UMCS wypromował tylko dwie magistantki – Krystynę Skwarzyńską (Stępniań) i Barbarę Wionckiewicz. Jedyne co mogły one zrobić w mocno ograniczonej dwupokojowej przestrzeni Katedry – wśród szaf z minerałami, stołów z mikroskopami i obok generatora – to wykonać próby wzrostu epitaksjalnego z roztworów kryształów dopasowanych sieciowo soli na micy i halicie (Rysunek 2).

Po zakupie generatora rentgenowskiego i kamery Debye'a, prof. Penkala wspólnie z dr Barcicką rozpoczęły prace nad możliwością zastosowania technik rentgenografii proszkowej. Była to na UMCS metoda nowa, w Polsce badania dyfrakcyjne zaczęły stosować już w latach 30-tych, między innymi prof. Włodzimierz Trzebiatowski, który w roku 1950 opracował monografię *Zarys rentgenograficznej analizy strukturalnej* [19].



Rysunek 2. Epitaksja chlorku potasu na kryształach halitu (z pracy magisterskiej Krystyny Skwarzyńskiej).

Figure 2. Epitaxy of potassium chloride on halite crystal (from Krystyna Skwarzyńska's master's thesis).

Po odejściu prof. Tadeusza Penkali z UMCS, od roku 1970 Pracownią Krystalografii, bo taką nazwę nadano Katedrze Mineralogii i Krystalografii, kierowała doc. dr Anna Barcicka.

**Anna Barcicka** urodziła się 28.06.1924 r. w Zdołbunowie (woj. wołyńskie). W roku 1936 ukończyła szkołę powszechną w Dubnie i do II wojny światowej zaliczyła trzy klasy gimnazjum. W roku 1945 ukończyła Liceum Humanistyczne w Rzeszowie, potem w latach 1945–1951 odbyła studia przyrodnicze na UMCS. Od roku 1948 była młodszym asystentem, a po uzyskaniu stopnia magistra rozpoczęła pracę jako asystent w Katedrze Chemii Fizycznej UMCS. Tematyką jej badań były procesy flotacji minerałów. W 1959 roku obroniła pracę doktorską pt. *Badania fizyko-chemiczne dezaktywacji kwarcu w procesie flotacji*, której promotorem był prof. Andrzej Waksmundzki. Po doktoracie w latach 1960–1964 pracowała jako adiunkt w Katedrze Chemii Fizycznej. W czasie studiów i pracy w tej Katedrze opublikowała 8 prac.

Następnie, w ramach przegrupowań organizacyjnych i personalnych, została adiunktem w Katedrze Mineralogii i Krystalografii (rok 1964). W dniu 1.07.1969 r. otrzymała nominację na stanowisko docenta. Zmiana miejsca pracy oznaczała dla niej całkowitą zmianę przedmiotu i metodyki badań. Nie było to zadanie łatwe ze względu

na mizerię lokalową i aparaturową Katedry.



Doc. dr Anna Barcicka

Tematyka pierwszych nowych badań dotyczyła wzrostów epitaksjalnych na kryształach minerałów oraz otrzymywania metodą żelową monokryształów soli trudno rozpuszczalnych. Metoda krystalizacji szczawianów, winianów i cytrynianów w szkle wodnym była stosowana przez kilku magistrantów w latach 70-tych (Rys. 3). Natomiast opis syntezy i struktury tych nowych związków został opublikowany dopiero w roku 2007, gdy analizę dokończyła doktorantka mgr Aleksandra Drzewiecka [20, 21].



Rysunek 3. Kryształy cytrynianu kadmu w żelu krzemionkowym.  
Figure 3. Cadmium citrate crystals in silica gel.

W kolejnych latach przedmiot prac w Pracowni został rozszerzony o badania fazowe zeolitów po wymianie kationów. Badania te zapoczątkowała współpraca z Zakładami Azotowymi w Puławach, a zeolity były analizowane jako możliwe katalizatory; część tych prac prowadzono wspólnie z Zakładem Technologii UMCS, którym kierował prof. Janusz Barcicki. Badania zeolitów X, Y i A; wymiana jonowa Na z roztworu i ‘na sucho’ na jony La, Ce, Ni, Pt, Mg, Cu, Al, Cr, Zn; redukcja jonów metali w różnych warunkach, stały się głównym przedmiotem badań w Pracowni Krystalografii. Przeprowadzka

Pracowni do nowych laboratoriów w budynku Dużej Chemii umożliwiła urządzenie pracowni chemicznych i rentgenowskiej, a także zatrudnienie kilku osób. Badania termiczne i strukturalne tych układów były dokumentowane metodami dyfrakcji proszkowej i spektroskopii IR. Uzyskanie istotnych wyników w nowym obszarze badań i nowymi technikami zajęło kilka lat. Pierwsze publikacje doc. Anny Barcickiej, prezentujące własności zeolitów, ukazały się dopiero w roku 1974.

W roku 1975 w Pracowni Krystalografii było już zatrudnionych czworo pracowników naukowo-dydaktycznych (Anna Barcicka, Krystyna Sępniań, Anna Koziół i Stanisław Pikus) oraz troje inżynierjno-technicznych (Irena Zdeb, Bożena Klimek i Aleksander Padewski).

W okresie od 1969 do 1984 doc. Anna Barcicka była promotorką 54 prac magisterskich – z czego 47 studentów syntezowało i analizowało zeolity. Również jej doktoranci modyfikowali i analizowali fazy zeolitowe, a byli to:

Stanisław Pikus (1978) – praca doktorska zatytułowana *Rozkład wielkości kryształów Pt<sup>0</sup> w katalizatorze bifunkcyjnym zeolitowym*

i Krystyna Sępniań (1979) – *Wpływ warunków ogrzewania na termiczną trwałość zeolitów typu fojazytu z wymienionymi kationami dwuwartościowymi*.

Kolejną zasługą doc. Anny Barcickiej jest zorganizowanie pracowni rentgenowskiej wyposażonej w rentgenowski dyfraktometr proszkowy – radziecki DRON-3 (rok zakupu 1980). W ten sposób – na miarę ówczesnych możliwości – osiągnęła cel wprowadzenia metodyki rentgenografii stosowanej do badań w Pracowni Krystalografii. Chciała też stworzyć laboratorium rentgenowskiej analizy strukturalnej monokryształów.

Doc. dr Anna Barcicka zmarła nagle 12 grudnia 1986 roku.

#### 4. RENTGENOGRAFIA STOSOWANA

Do rozwoju metod rentgenografii stosowanej przyczynił się głównie dr Stanisław Pikus. W pierwszych latach swojej pracy stosował on klasyczną metodę dyfrakcji promieni rentgenowskich z rejestracją fotograficzną obrazu w kamerze Debye'a-Scherrera, a później na dyfraktometrze proszkowym.

Oprócz omawianych wcześniej zeolitów, zajmował się badaniem różnych związków syntezowanych na Wydziale Chemii UMCS. We współpracy z zespołem prof. Anny Deryło-Marczewskiej – uporządkowanych materiałów porowatych; glinokrzemianów warstwowych – współpraca z prof. Markiem Majdanem; polimerów (oznaczanie stopnia krystaliczności polimerów otrzymanych w zespole dr hab. Anny Kultys). Po nawiązaniu współpracy z prof. Romanem Gładyszewskim, z Uniwersytetu im. Iwana Franki we Lwowie, wykonał wspólne badania (4 publikacje i doktorat) określenia struktury międzymetalicznych związków z układu Ln-Al-{Si,Ge}.

Później dr Pikus opanował metodę małokątowego rozpraszania promieni rentgenowskich (SAXS) i po wieloletnich eksperymentach wypracował metodykę pomiarów SAXS dla różnych układów, stosując najpierw kamerę Kratky'ego skonstruowaną w Wojskowej Akademii Technicznej. Późniejsze pomiary rozpraszania były też

wykonywane na synchrotronie.

Swoją wiedzę poszerzał przez kontakty ze specjalistami spotykanymi na konferencjach krajowych i międzynarodowych. W latach 1986–87 przebywał na stypendium naukowym ufundowanym przez SERC w Uniwersytecie Strathclyde w Glasgow oraz w Daresbury Laboratory (niestety – brak jest wspólnych publikacji dokumentujących ten okres).

Zastosowanie metody SAXS do badania układów typu metal/zeolit pozwoliło na określenie wielkości kryształitów metalu, również określenie struktury nieorganicznych faz porowatych (np. silikażeli, szkieł, węgla, tlenków glinu i cyrkonu) oraz materiałów mezoporowatych o uporządkowanej budowie (OMM). Badania materiałów porowatych z pokryciem (powierzchnia porów została pokryta cienkim filmem innej substancji) mogły być wykorzystane do charakterystyki modyfikowanych adsorbentów. Te prace były wykonywane na fazach otrzymanych w zespole prof. Andrzeja Dawidowicza (UMCS) oraz prof. Mieczysława Jarońca z Kent State University (USA). Z kolei badane materiały pochodzenia biologicznego (np. skrobia, produkty skrobiowe, żele białkowe itp.) były otrzymywane na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie. Metoda SAXS pozwalała badać semikrystaliczną, lamelarną strukturę amylopektyny w skrobi, i określać szereg parametrów charakteryzujących materiały skrobiowe po zniszczeniu struktury lamelarniej np. w ekstrudatach. Analizowana była również kinetyka przemian strukturalnych w polimerach.

Dr Stanisław Pikus w roku 1992 przygotował rozprawę habilitacyjną *Możliwości zastosowania metody małokątowego rozpraszania promieni rentgenowskich (SAXS) do badania niektórych układów* (kolokwium – 1995, UMCS). A później był promotorem trzech rozpraw doktorskich następujących doktorantów:

1. Elżbieta Kobylas (Olszewska) (2001) *Studia nad możliwościami metody SAXS w badaniach niektórych materiałów porowatych*
2. Ihor Melnyk (2005) *Równowagi fazowe oraz struktura krystaliczna związków w układach potrójnych Sm-Al-{Si,Ge}*
3. Małgorzata Zienkiewicz-Strzałka (2013) *Struktura i właściwości wybranych układów metal/uporządkowany mezoporowaty nośnik*.

Do wielu aktualnie wykonywanych prac badawczych w zespole, włączani byli również studenci, stąd prof. dr hab. Stanisław Pikus jest promotorem 77 prac magisterskich i 7 licencjatów. Jego doktorantka, zatrudniona na etacie adiunkta dr Elżbieta Olszewska, kierowała również pracami dyplomowymi analizującymi podobne problemy strukturalno-chemiczne (17 licencjatów oraz po jednej pracy inżynierskiej i magisterskiej). Opisane wcześniej badania były publikowane w oryginalnych publikacjach (S. Pikus jest autorem 140) oraz rozprawach naukowych. W 2007 roku dr hab. Stanisław Pikus uzyskał tytuł naukowy profesora nauk chemicznych.

Dzięki funduszom z grantów UE do Zakładu Krystalografii w roku 2013 zakupiony został rentgenowski dyfraktometr proszkowy Empyrean firmy PANalytical.

Prof. Stanisław Pikus przeszedł na emeryturę w roku 2022.

## 5. RENTGENOWSKA ANALIZA STRUKTURALNA

Drugie zamierzenie doc. dr Anny Barcickiej było bardziej skomplikowane. Inicjatywa doc. Barcickiej, która myśląc o rozwoju Pracowni Krystalografii, widziała konieczność wprowadzenia rentgenografii strukturalnej monokryształów jako metody badawczej niezbędnej na UMCS, wymagała znalezienia osoby chętnej do podjęcia się wykonywania pracy doktorskiej na innej uczelni. Musiał to być ośrodek, który posiada specjalistów i aparaturę. W tym czasie, lata 1973–6, automatyczne dyfraktometry do pomiaru dyfrakcji na monokryształach posiadały w Polsce dwa Uniwersytety – Wrocławski i Jagielloński. Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu był na etapie zakupu urządzenia. Doc. Barcicka skontaktowała się z kierującą Zakładem Krystalografii na UAM prof. Zofią Kosturkiewicz, która była bardzo aktywna w propagowaniu wiedzy i chętna do kształcenia młodych ludzi [22]. Dodatkowo, w tym czasie na całym świecie był okres wyjątkowego rozwoju zarówno metodyki obliczeń w rentgenografii (metody bezpośrednie rozwiązywania problemu fazowego), jak i nowych konstrukcji technicznych dyfraktometrów. W Polsce tego rodzaju badania bardzo wspierali chemicy-syntetycy, np. prof. Włodzimierz Trzebiatowski, prof. Bogumiła Jeżowska-Trzebiatowska we Wrocławiu [23], czy prof. Maciej Wiewiórowski w Poznaniu [24]. Wprowadzenie w tę nową metodykę analizy umożliwiały Szkoły Krystalografii i Konwersatoria Krystalograficzne, organizowane przez profesorów W. Trzebiatowskiego, K. Łukaszewicza, Z. Gałdeckiego, T. Głowiaka, ze wsparciem Z. Kosturkiewicz, J. Chojnackiego, J. Auleytnera i wielu innych [25,26]. Wykładowcami bywali wtedy przyszli nobliści, np. Dorothy Hodgkin, Herbert Hauptman, Isabella i Jerome Karle, Jean-Marie Lehn, i liczni inni, wnoszący wiele do wiedzy o ciele stałym i stereochemii cząsteczek.

Doc. dr Anna Barcicka uznała, że osobą, która może być w stanie rozpocząć studia w zakresie rentgenografii strukturalnej, jest jej magistrantka Anna Koziół. W ten sposób studentka, która odbyła kurs opisu symetrii morfologii kryształów i знаła równanie Bragga, wyruszyła na studia doktoranckie.

**Anna E. Koziół** po ukończeniu Technikum Chemicznego w Lublinie rozpoczęła studia na Wydziale Mat-Fiz-Chemii UMCS. Pracę magisterską pt. *Badania fazowe układu: zeolit amonowy - azotan nikławy sześciowodny* wykonywała pod kierunkiem doc. Barcickiej i w roku 1975 otrzymała tytuł magistra chemii, i została zatrudniona w Pracowni Krystalografii. Studia w Środowiskowym Studium Doktoranckim Chemii i Biochemii przy Oddziale PAN w Poznaniu odbyła w okresie 1976–1980. Badania do pracy były wykonywane na Wydziale Mat-Fiz-Chem UAM pod kierunkiem



prof. dr hab. Zofii Kosturkiewicz. W tym czasie Profesor miała trójkę doktorantów i trójkę adiunktów, którzy całymi dniami przebywali w laboratorium rentgenowskim i uczyli się wykonywania pomiarów na nowo zakupionym dyfraktometrze Syntex P21, i obliczeń na dołączonym mikrokomputerze.

Anna Kozioł badała wtedy m.in. stereochemię alkaloidów łubinowych i budowę hydroksyoksymów. Obrona pracy doktorskiej pt. *Rentgenograficzne badania struktury lupininy i jej pochodnych* (promotor prof. Zofia Kosturkiewicz), odbyła się w kwietniu 1980 roku.

Prof. Z. Kosturkiewicz, która była też członkiem ministerialnej komisji ds. programów nauczania chemii na uniwersytetach, przygotowywała swoich doktorantów do prowadzenia zajęć z krystalografii, krystalochemii i rentgenografii. Program przedmiotu był wzorowany na zaleceniach komisji dydaktycznej *International Union of Crystallography* i Komitetu Krystalografii PAN. Uczestnictwo w hospitacjach, konsultacjach, samodzielne przygotowanie zadań i prowadzenie zajęć, dawały podstawy merytoryczne i metodyczne do dalszej pracy dydaktycznej.

Po powrocie do Lublina, dr Anna Kozioł od roku 1980 rozpoczęła zmianę merytoryczną treści oraz przygotowanie niezbędnych pomocy do nauki krystalografii na UMCS. Było to możliwe dzięki zachętom doc. Anny Barcickiej i współpracy z koleżankami – dr Krystyną Stępiak i mgr Bożeną Klimek oraz mgr. Aleksandrem Padewskim. Zmodyfikowane zostały ćwiczenia z teorii symetrii (została wprowadzona międzynarodowa symbolika grup punktowych, przestrzennych i granicznych) i wprowadzone zostały ćwiczenia z krystalochemii (z interpretacją chemiczną danych strukturalnych) oraz rentgenografii monokryształów (z konstrukcją i wykorzystaniem pojęcia sieci odwrotnej). W ten sposób absolwenci studiów chemicznych na UMCS dopiero od lat 80-tych nie powinni kojarzyć krystalografii jako nauki tylko o ‘klockach’ morfologicznych.

Wyposażenie Pracowni pozwalało na przeprowadzenie tylko wstępnych badań kryształów. Natomiast badania strukturalne dr Anny Kozioł, oparte na dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na monokryształach, były możliwe głównie dzięki uprzejmości i pomocy prof. Zofii Kosturkiewicz (UAM) oraz prof. Tadeusza Lisa (UWr), którzy zapewniali dostęp na pomiary do dyfraktometrów Syntex P21. Przedmiotem badań była dalej stereochemia alkaloidów chinolizydynowych, później struktura soli guanidyny, a także analiza struktury nowych związków syntezowanych m.in. w laboratoriach prof. Wandy Brzyskiej i prof. Mariana Janczewskiego.

Przez dwa lata (1985–1987) dr Anna Kozioł pracowała jako krystalograf wydziałowy w University of Florida w Gainesville (USA), w laboratorium prof. Gusa J. Palenika. W tym okresie wykonywała badania strukturalne wielu nowych związków otrzymywanych przez kilka zespołów Department of Chemistry, i analizy kilku ‘własnych’ kryształów. Te badania zostały opublikowane w 23 pracach.

Od roku 1988 Anna Kozioł nawiązała współpracę z kilkoma zespołami zajmującymi się syntezą i badaniami leków lub związków biologicznie aktywnych. Byli to praco-

wnicy Instytutu Farmaceutycznego, Uniwersytetu Opolskiego, Akademii Medycznych w Lublinie, Warszawie i Łodzi.

Rozprawa habilitacyjna pt. *Geometria i zdolności asocjacyjne czwartorzędowych kationów pochodnych sparteiny i tiobinufarydyny na podstawie badań strukturalnych* była przedstawiona w roku 1993 na Wydziale Chemii UJ, i na tej podstawie dr Anna Koziół uzyskała stopień naukowy doktora habilitowanego (w zakresie chemii, kryystalografii, rentgenografii strukturalnej monokryształów).

Dopiero w roku 1997 – po ponad dwudziestu latach – zostały zatrudnione w Zakładzie na etatach asystentów młodsze osoby, Irena Wawrzycka i Izabela Dybała.

W roku 1998, dzięki finansom z grantu KBN, zespół badań strukturalnych UMCS zakupił automatyczny dyfraktometr rentgenowski KM4 do badań monokryształów. Ten aparat umożliwił intensyfikację badań, co zaowocowało m.in. w roku 2005 trzema obronami rozpraw doktorskich, których promotorem była dr hab. Anna Koziół. Pierwsza z tych dysertacji (współpraca z IFarm) była skutkiem poszukiwania form krystalicznych leków, w dwóch następnych została określona budowa nowych związków heterocyklicznych, otrzymanych w AM w Lublinie, i analizowana była budowa sieci krystalicznej oraz sposób oddziaływań międzycząsteczkowych.

1. Irena Wawrzycka-Gorczyca (rok 2005) *Krytalochemia olanzapiny i finasterydu. Badania strukturalne inkluzji rozpuszczalników organicznych*
2. Izabela Dybała (2005) *Badania strukturalne związków heterocyklicznych*
3. Liliana Agnieszka Mazur (2005) *Rola oddziaływań międzycząsteczkowych w wybranych kryształach molekularnych.*

Kolejne trzy prace doktorskie są wynikiem współpracy z Warszawskim Uniwersytetem Medycznym. Dla faz krystalicznych tych związków wiele zależności od rodzajów podstawników wykazała analiza topologii wiązań wodorowych. Aleksandra Drzewiecka otrzymała również kompleksy organometaliczne metodą elektrochemiczną i określiła metodą XANES koordynację jonów w fazach amorficznych.

4. Barbara Luiza Mirosław (2008) *Rola kierunkowych oddziaływań międzycząsteczkowych w sieci krystalicznej imidów cyklicznych*
5. Aleksandra Drzewiecka (2011) *Struktura potencjalnych ligandów O-donorowych i ich kompleksów organicznych z jonami metali*
6. Aleksandra Sawchenko (Oleksandra Savchenko) (2017) *Pochodne tiomocznika jako syntony supramolekularne.*

Dwie ostatnie doktorantki syntezowały badane związki (kokryształy) z wykorzystaniem metod mechanochemii lub metody solwotermalnej. Wymagało to – oprócz analizy struktury końcowych produktów – zastosowania kilku innych metod analitycznych (spektroskopowych, termicznych, rentgenografii proszkowej), do śledzenia postępów reakcji.

7. Urszula Izabela Maciołek (2019) *Rola cząsteczek kwercetyny w chemii supramolekularnej* (promotor pomocniczy dr Ewaryst Mendyk)
8. Ilona Barbara Materek (2020) *Dwuskładnikowe krystaliczne kompleksy molekularne wybranych pochodnych benzofuranu* (promotor pomocniczy dr Liliana Mazur).

Prof. dr hab. Anna Kozioł jest ponadto promotorką 61 prac magisterskich i 25 licencjatów. W roku 2017 otrzymała tytuł profesora.

Do chwili obecnej dwie doktorantki – dr Aleksandra Drzewiecka-Antonik i dr Liliana Mazur – uzyskały tytuły doktora habilitowanego.

Dzięki współdziałowi Zakładu Krystalografii w realizacji projektu UE nr: PORPW.01.03.00-06-009/11 (w latach 2013–4), możliwe było utworzenie nowego laboratorium syntezy faz krystalicznych i badań strukturalnych. Zostało ono wyposażone w dyfraktometr rentgenowski monokrystaliczny SuperNova oraz automatyczne urządzenie do dozowania rozpuszczalników i krystalizacji (Crissy).



W roku 2017 do Zakładu Krystalografii dołączył kolejny samodzielny pracownik – dr hab. Daniel Kamiński.

**Dr hab. Daniel Kamiński** urodził się 2 października 1975 roku w Kielcach. Podstawy edukacji chemicznej uzyskał w kieleckim Technikum Chemicznym. W roku 1995 rozpoczął studia na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, a w 1998 został studentem prof. Krzysztofa Woźniaka. Pod jego okiem rozwijał swoje zainteresowania związane z krystalografią, a w szczególności z chemią strukturalną. Badania te były wsparte zaawansowanymi obliczeniami chemii kwantowej. Wynikało to ze specyfiki badań prowadzonych w Pracowni Krystalografii, która jest częścią Zakładu Chemii Teoretycznej i Strukturalnej UW. Pracę magisterską *Rentgenowskie badania strukturalne pochodnych tetraazulenu* przygotował pod kierunkiem prof. Krzysztofa Woźniaka w roku 2000.

W roku 1999 Kamiński wyjechał na wymianę studencką *Erasmus* do grupy prof. Eliasa Vliega na Radboud University Nijmegen (Holandia), gdzie pracował nad dynamiką wzrostu kryształów estrów kwasów tłuszczowych z roztworu. Po tym pobycie dostał propozycję studiów doktorskich na tejże uczelni i rozpoczął prace nad doktoratem pod okiem prof. E. Vliega i dr. Willema van Enckevorta. Prowadził tam metodami dyfrakcji powierzchniowej badania procesów dotyczących wzrostu kryształów KDP, KBC, NaCl, bruszytu, w roztworach wodnych, ich stabilności i morfologii. Dodatkowo wykonywał on eksperymenty w wysokiej próżni związane z dwuskładnikowymi fazami powierzchniowymi, głównie monokryształów miedzi pokrytych atomową warstwą bizmutu, i tworzeniem diagramu fazowego dla tego układu. Istotną częścią pracy badawczej było w tym czasie rozwijanie oprogramowania do powierzchniowej dyfrakcji

rentgenowskiej. Ten okres badań wykonywanych przez D. Kamińskiego obfitował w liczne wyjazdy na pomiary do synchrotronu ESRF (Francja). Rezultaty tych badań zostały przedstawione w 10 pracach w renomowanych czasopismach naukowych, z czego 5 było później włączonych do doktoratu.

Po ukończeniu studiów doktorskich D. Kamiński – jeszcze bez doktoratu – po konkursie rozpoczął pracę w Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität w Kilonii, w grupie prof. Olafa Magnussena. W tym okresie jego badania skoncentrowane były na charakterystyce powierzchni metali szlachetnych w środowisku elektrochemicznym. Również w tym przypadku badania wykorzystywały techniki powierzchniowej dyfrakcji rentgenowskiej (pomiary w synchrotronach ESRF (Francja), APS Argonne National Laboratory (USA) i DESY (Niemcy)). W tym okresie odbył również staż u prof. Juana Miguela Feliu, wybitnego elektrochemika, na Universidad de Alicante (Hiszpania), gdzie wykonywał eksperymenty z cyklowoltometrii monokryształów Ag i Pt. Po trzy i pół letniej pracy w Niemczech, w roku 2008 D. Kamiński otrzymał dyplom doktora na uczelni holenderskiej. Dysertacja nosiła tytuł *The atomic-scale role of additives during crystal growth from solution – surface X-ray diffraction studies*. Po powrocie do kraju w 2009 roku, rozpoczął pracę na Uniwersytecie Przyrodniczym w Lublinie, gdzie zajmował się krystalizacją i badaniami strukturalnymi tiadiazoli (wspólnie z zespołem prof. Andrzeja Niewiadomego). Badania realizowane we współpracy z prof. Mariuszem Gagosiem (Wydział Biologii UMCS) zainteresowały D. Kamińskiego związkami pochodzenia naturalnego, głównie ksantohumolem oraz amfoterycyną B. W obu przypadkach niezwykle trudne było pozyskanie tych związków w formie kryształów nadających się do badań strukturalnych. Dzięki tej współpracy poszerzeniu uległ warsztat badawczy dr. Daniela Kamińskiego, który w badaniach rozpoczął wykorzystywanie technik spektroskopowych. Pomogły one w zrozumieniu procesów związanych z krystalizacją i oddziaływaniami międzycząsteczkowymi. Efektem siedmioletniej pracy na UP był cykl 10 prac, przedstawiony w rozprawie habilitacyjnej. Na podstawie osiągnięcia *Organizacja molekularna wybranych związków biologicznie czynnych w kryształach i membranach lipidowych*, w roku 2015 uzyskał stopień doktora habilitowanego na Wydziale Chemii UMCS.

W roku 2017 dr hab. Daniel Kamiński został zatrudniony w Zakładzie Krystalografii UMCS. Mając już doświadczenie w krystalizacji epitaksjalnej, w badaniach dyfrakcyjnych dwuwymiarowych faz nieorganicznych i analizie strukturalnej kryształów związków organicznych, w zastosowaniach spektroskopii od analizy oddziaływań niekowalencyjnych, dodatkowo – w nowym miejscu pracy – warsztat Daniela Kamińskiego wzbogacił się o techniki mechanochemii oraz ko-krystalizacji. Efektem tego były prace wykonane z doktorantką, mgr Iwoną Budziak-Wieczorek, związane z naturalnymi chalkonami i flawonami. W roku 2019 uzyskała ona stopień doktora na Wydziale Chemii UMCS na podstawie rozprawy zatytułowanej *Biodostępność naturalnych związków bioaktywnych – badania fizykochemiczne i modelowe*.

Dr hab. Daniel Kamiński, prof. UMCS jest też promotorem 8 prac magisterskich i 8 licencjackich.

Efektom zatrudnienia dr. hab. Kamińskiego na UMCS jest przejęcie schedy badawczej po prof. Stanisławie Pikusie w badaniach dyfrakcji proszkowej i SAXS oraz WAXS. Badania te są ciągle istotne, bo dotyczą np. SBA15 oraz substancji mineralnych, polimerów oraz związków naturalnych. Taka tematyka prac jest prowadzona w innych grupach Wydziału Chemii UMCS, Politechniki Lubelskiej oraz Uniwersytetu Przyrodniczego.

## UWAGI KOŃCOWE

Współpraca i badania nowych grup związków sprzyjają poznawaniu nowych technik badawczych. Obok metod dyfrakcyjnych, te dodatkowe, które są ostatnio stosowane w badaniach – o ile zachodzi taka potrzeba – to: spektroskopia IR i NMR, mikroskopia SEM i TEM, termomikroskopia i DSC, absorpcyjna spektroskopia rentgenowska oraz metody chemii kwantowej. Jednocześnie, chęć zbadania struktur krystalicznych nowych związków, powoduje konieczność stosowania rozmaitych sposobów krystalizacji, aby uzyskać kryształy dobre do badań dyfrakcyjnych. W związku z tym, oprócz klasycznych metod krystalizacji z roztworu przez odparowanie rozpuszczalnika, wykonuje się krystalizacje: z dyfuzją par antysolwenta, na granicy faz ciekłych, w ośrodku żelowym, przesiewowe z wykorzystaniem robota. I ponadto, opracowane zostały metody wykorzystania mechanochemii, które zwiększają możliwości syntez ekologicznych, bezodpadowych. Wyposażenie laboratoriów krystalografii (a także laboratorium wydziałowego) zajęło wiele lat, ale obecnie stworzone zostały warunki do efektywnej pracy do syntezy i badań fazy stałej.

## PIŚMIENNICTWO CYTOWANE

- [1] Z. Kosturkiewicz, Krystalografia w Polsce. *Wiadomości Chemiczne*, 68, 357-379 (2014)
- [2] Dz.U. 1944 nr 9 poz. 42
- [3] <https://www.umcs.pl/pl/statut-umcs,2457,statut-umcs-29-maja-2019-tekst-ujednolicony,83460.chtm>; <https://phavi.umcs.pl/at/attachments/2024/0328/131317-regulamin-organizacyjny-ujednolicony-1-marca-2024-r.pdf>
- [4] M. Turnau, Dewon okolic Pelczy na Wołyniu - szkic petrograficzny. *Kosmos*. Serja A. Rozprawy 54: 859-888 (1929)
- [5] M. Turnau-Morawska, Z mikrogeologii trzonu krystalicznego Tatr. *Kosmos*, Seria A, Rozprawy 65: 59-100 (1948)
- [6] M. Turnau-Morawska, Piaskowiec albski okolic Rachowa nad Wisłą. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin, Sectio B: Geographia, Geologia, Mineralogia et Petro-graphia* Vol. III, 33-36 (1948).
- [7] M. Turnau-Morawska, Spostrzeżenia dotyczące sedimentacji i diagenety sarmatu Wyżyny Lubelskiej; *Annales UMCS Sectio B*, Vol. IV 135-180 (1949).
- [8] J. Trembaczowski, Próba wyjaśnienia pochodzenia piasków plaży i wydym w Puławach. *Annales UMCS Sectio B*, Tom III (1949) 67-78

- [9] K. Łydka, Utwory sarmackie okolic Rybnicy i Dwikoz - Szkic petrograficzny, *Annales UMCS Sectio B*, Vol. V, 1-21 (1950)
- [10] J. E. Mojski; Asymetria zboczy dolinnych w dorzeczu Bystrzycy. *Annales UMCS Sectio B*, Vol. V, 27-52 (1950)
- [11] M Turnau-Morawska, M. Jahn. Orientacja optyczna ziarn kwarcu w drzewie skamieniałym okolic Chrzanowa. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, vol. 22, 177-186 (1952).
- [12] J. E. Mojski; Moja geografia: Lublin, Narutowicza 30 (lata 1945–1950). *Annales UMCS Sectio B*. vol. LXVI 7-33 (2011). DOI: 10.2478/V10066-011-0001-4
- [13] <https://geo.uw.edu.pl/jubileusz-70-lecia-wydzialu-geologii/dziekani-wydzialu-geologii-w-latach-1952-2022/>
- [14] T. Penkala, W. Świątosławski; (a) *Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences, Cl III*, vol. I str. 151-153 (1951); (b) vol. III, 277-280 (1955); (b) vol. III, 285-286 (1955); (d) vol IV, 615-617 (1956); (e) vol. IV, 619-621 (1956)
- [15] T. Penkala; Roztwory stałe i eutektyki dwuskładnikowe utworzone przez szereg homologów z jednym ze składników. *Roczniki Chemii* 27, 268-273 (1953)
- [16] T. Penkala; (a) Z badań nad eutektykami i roztworami stałymi związków organicznych, *Annales UMCS, Sectio AA*, Vol XI 77-92 (1956); (b) Wpływ wielkości jonów na przebieg krzywych równowagi fazowej w układach dwuskładnikowych związków nieorganicznych, *Annales UMCS, Sectio AA*, Vol XII 87-99 (1957); (c) O dodatnim wpływie polaryzacji jonowej na zdolność tworzenia się dwuskładnikowych roztworów stałych, *Annales UMCS, Sectio AA*, Vol XXIII 1-3 (1968)
- [17] T. Ciach, T. Penkala; (a) Zależność własności tlenu magnezowego od warunków jego otrzymywania, *Annales UMCS Sectio AA* vol. XXIII 31-38 (1968); (b) Procesy hydratacji w układzie trójskładnikowym MgO-MgCl<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O, *Annales UMCS Sectio AA*, vol. XXIII 39-47 (1968)
- [18] W. Skalmowski, T. Penkala; Podstawy krystalochemii i fizykochemii materiałów budowlanych. Wydawnictwo Arkady, Warszawa (1961)
- [19] W. Trzebiatowski, K. Łukasiewicz; Zarys rentgenograficznej analizy strukturalnej. Katowice (1950)
- [20] A. Drzewiecka, K. Stępiak, A. Barcicka, A.E. Koziół; Poly[[pentaquasulfato- $\mu_4$ -(R,R)-tartrato-dicadmium(II)] trihydrate] *Acta Crystallogr.* C63, m346–m348 (2007)
- [21] A. Drzewiecka, A.E. Koziół, M. Łowczak, T. Lis; Poly[tertaaquadi- $\mu_6$ -citrato-tetracopper(II)]; a redetermination. *Acta Crystallogr.* E63, m2339–m2340 (2007)
- [22] [https://chemia.amu.edu.pl/\\_data/assets/pdf\\_file/0030/284466/biuletyn-prof.-Kosturkiewicz5.pdf](https://chemia.amu.edu.pl/_data/assets/pdf_file/0030/284466/biuletyn-prof.-Kosturkiewicz5.pdf)
- [23] <http://archiwumkresowe.pl/wp-content/uploads/2023/03/TadeuszGlowiak.pdf>
- [24] R.W. Adamiak, W.Z. Antkowiak; Droga naukowa profesora Macieja Wiewiórowskiego. *Wiadomości Chemiczne*, 57, 1001- 037 (2003)
- [25] <https://konkryst.intibs.pl/historia-konwersatorium.html>
- [26] Z. Kosturkiewicz (redaktor). Dzieje krystalografii polskiej. Wydawnictwo Naukowe UAM (2005)

Praca wpłynęła do Redakcji 23 lipca 2024 r.